

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-261101

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/26

H04B 1/16

(21)Application number : 08-088773

(71)Applicant : GENERAL RES OF ELECTRON INC

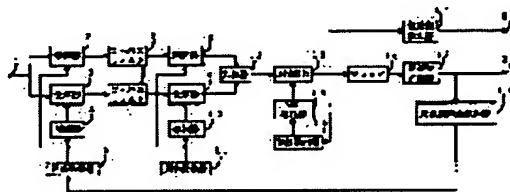
(22)Date of filing : 18.03.1996

(72)Inventor : KAWAI KAZUO

**(54) RECEIVER****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the circuit configuration and also to facilitate the demodulation by generating and adding a local carrier wave to a multiplier that is used for the direct conversion of frequency.

**SOLUTION:** The received signals are multiplied by the in-phase and orthogonal carrier waves having the frequency equal to the center frequency of the received signals via the multipliers 2 and 3. Then only the base band components are extracted from the received signals through LPF 6 and 7. The biaxial components of outputs of both LPF 6 and 7 are multiplied by the outputs of a local oscillator 11 and a phase shifter 10 respectively via the multipliers 8 and 9. The outputs of both multipliers 8 and 9 are added together by an adder 12 and converted into an IF signal having the center frequency equal to that of the local carrier wave of output of the oscillator 11. Thus the IF signal that is free from the image disturbance is obtained from the biaxial local carrier wave through two steps of frequency conversion. Then the demodulation is carried out according to the modulation system to be applied.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 07.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-261101

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/26		H 0 4 B	1/26
				A
				E
				H
				A
	1/16		1/16	

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-88773

(22)出願日 平成8年(1996)3月18日

(71)出願人 390033363

株式会社ゼネラル リサーチ オブ エレ  
クトロニクス

東京都港区三田3丁目12番17号

(72)発明者 川井 一夫

東京都港区六本木6丁目2番15号 株式会  
社ゼネラルリサーチオブエレクトロニク  
ス内

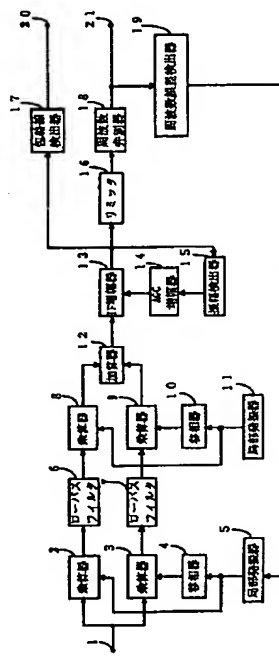
(74)代理人 弁理士 永田 武三郎

(54)【発明の名称】 受信機

(57)【要約】

【課題】 直接変換受信法は、イメージ妨害がないとい  
う大きな長所を持っているが、同相、直交の2成分をそ  
れぞれ忠実に増幅し、この2成分から復調せねばならな  
いという短所も持っている。この短所はF S K信号の復  
調に対しては、2値情報の再生ができればよいので、L  
S I化が可能なため、比較的容易に克服できる。しかし  
A M信号やF M信号の復調に対しては、2成分の忠実な  
増幅と特殊演算による復調(直交座標から極座標への変  
換)を必要とするため、回路構成の単純化が困難であっ  
た。

【解決手段】 直接変換によって得られた同相、直交の  
ベースバンド成分を、第2の局部搬送波を用いてそれぞ  
れ再変調し、その出力を合成することによって、一系統  
のI F信号に変換すれば、その増幅や復調は従来の手慣  
れた技術がそのまま活用できるから、種々開発されて  
いるL S Iが利用できる。したがって、I F信号への再変  
調回路が必要となるが、結果的には上のような特殊演算  
を必要としないで、イメージ妨害がない受信機を比較的  
簡単に構成することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信入力信号を直交2軸のベースバンド信号へ直接周波数変換するための第1の2つの乗算器と2つのローパスフィルタとを具備し、この乗算器に加えるための受信信号と等しい周波数で同相、直交の位相を持つ第1の2つの局部搬送波を発生し、ローパスフィルタ出力の2つのベースバンド信号を次段の第2の2つの乗算器にそれぞれ加えると共に、1F（中間周波）信号周波数と等しい周波数で同相、直交の位相を持つ第2の2つの局部搬送波とそれぞれ乗算し、これら乗算出力を加算または減算することによって一列の1F信号を作成し、この1F信号を増幅した後、対象とする変調方式に応じて復調を行うように構成したことを特徴とする受信機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、AM（振幅変調）信号やFM（周波数変調）信号を受信するための受信回路の構成技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、受信機の構成方法としては、通常、ヘテロダイン方式または直接変換方式が用いられる。ヘテロダイン方式では、受信信号を1F（中間周波）信号に変換し、これを増幅したのち復調するのに対し、直接変換方式では、1Fを介さず直接ベースバンド信号（同相、直交の2軸成分）に変換して増幅し復調する。直接変換方式はヘテロダイン方式の短所であるイメージ妨害をもたず、専用LSI（大規模集積回路）を用いれば簡単な回路構成でFSK（周波数シフトキーイング）信号が復調できるというメリットがあるが、AM信号やFM信号の復調のためには若干複雑で特別の回路を必要とする（それは、2軸成分をI、Qとすれば、AM信号の復調に対しては、 $\sqrt{I^2 + Q^2}$ を、FM信号の復調に対しては $I(dQ/dt) - Q(dI/dt)$ を求める必要があり、そのため2軸成分増幅用のそれぞれの増幅器には、等しい増幅度と等しい位相シフト量が要求されるとともに、精度のよい微分器が要求されるからである）。この要求は、FSK信号用増幅器および復調器に対しては、情報の2値が弁別されればよいので、それほど厳密さを要求されない（そのためLSIで実現可能）が、FM信号用のベースバンド増幅器にはかなりの厳密さが要求されるので、直接変換によるFM信号受信回路のLSI化はまだ実現されていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述のような事実を鑑み、直接変換方式のイメージ妨害を持たないという特長は有しながら、ヘテロダイン方式用に開発されている種々の1F増幅および復調用のLSIを使用できるようにすれば、回路構成も簡単で、かつ復調も容易な受信機が構成できるから、本発明でその回路構

成法を与えようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の受信機は、受信入力信号を直交2軸のベースバンド信号へ直接周波数変換するための第1の2つの乗算器と2つのローパスフィルタとを具備し、この乗算器に加えるための受信信号と等しい周波数で同相、直交の位相を持つ第1の2つの局部搬送波を発生し、ローパスフィルタ出力の2つのベースバンド信号を次段の第2の2つの乗算器にそれぞれ加えると共に、1F（中間周波）信号周波数と等しい周波数で同相、直交の位相を持つ第2の2つの局部搬送波とそれぞれ乗算し、これら乗算出力を加算または減算することによって一列の1F信号を作成し、この1F信号を増幅した後、対象とする変調方式に応じて復調を行うように構成したことを要旨とする。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の実施の態様では、以下のような手段を用いる。すなわち、まず、直接変換して、一旦、直交2軸（I軸、Q軸とも呼ばれる）のベースバンド信号に落とし、ここで必要選択度を確保したのち、この信号を再変調して合成することにより一系統の1F信号に変換し、必要増幅度だけ増幅する。このようにすれば、選択度の確保はベースバンドで行うから容易であり、ベースバンド信号用増幅器は2系統の直流増幅器が必要であるが、本発明では1F信号を交流増幅すればよいので、量産されている1F用各種LSI（大規模集積回路）を利用することができ、復調もこのLSI内部の復調回路を利用できるから、2軸のベースバンド信号から復調出力を取り出す場合のような特別の回路を必要としない。再変調した1F部の選択度も、もちろん、総合の選択度に寄与するから、選択度をベースバンド部と1F部の両方に分担させることも可能である。このような再変調手段を用いることによって、イメージ妨害の無い受信機を簡単な構成で実現できることになる。

【0006】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の原理とともに実施例について詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態を示す回路構成図である。図1において、1は受信信号入力端子、2、3は乗算器、4は $\pi/2$ 移相器、5は局部発振器、6、7はローパスフィルタ、8、9は乗算器、10は $\pi/2$ 移相器、11は局部発振器、12は加算器、13は1F増幅器、14はAGC（自動利得制御）増幅器、15は振幅検出器、16はリミッタ、17はエンベロープ検波器、18は周波数弁別器、19は周波数誤差検出器、20、21は復調信号出力端子である。

【0007】入力端子1に加えられた受信信号は、乗算器2と3において、受信信号の中心周波数に等しい周波数の同相、直交の搬送波とそれぞれ乗算される。乗算器

2および3の出力は、それぞれローパスフィルタ6および7に加えられて、ベースバンド成分のみが取り出される。ローパスフィルタ6の出力は同相成分であり、ローパスフィルタ7の出力は直交成分である。このローパスフィルタ7は、対象とする信号の周波数が低い場合、アクティブフィルタの活用が可能であり、これにより必要とする選択度を容易に得ることができる。

【0008】ローパスフィルタ6、7の出力の2軸成分は、それぞれ乗算器8、9において、局部発振器11の出力（同相搬送波）および移相器10の出力（直交搬送波）と乗算される。この局部搬送波は、あとの増幅、復調に適した取扱が容易な周波数に選定される。乗算器8と9の出力は加算器12において加算されて、局部発振器11出力の局部搬送波の周波数に等しい周波数を中心とするIF信号に変換される。これは、局発5を基準にして検出された同相成分を局発11基準の同相用搬送波に乘せ、同様にして検出された直交成分を局発11基準の直交用搬送波に乘せるのであるから、側帯波成分はそのまま中心周波数だけ変換されることは容易に理解できる。これは極座標で表される受信信号を、一旦直交座標に変換したのち再び極座標に変換することになる。このような2軸の局部搬送波による2段回の周波数変換によって、イメージ妨害のないIF信号に変換される。IF信号に変換する際の加算動作は減算であってもよい。但しこの場合には、IF信号のスペクトラムは上下が反転する。

【0009】このようにして変換されたIF信号は、対象とする変調信号に応じて、従来より多用されてきた種々の方法により、増幅し、復調することができる。図1の構成では、FM信号に対しては、振幅検出器15、AGC増幅器14によってAGCがかけられたIF増幅器13で増幅され、リミッタ16で振幅制限されたのち、周波数弁別器18で周波数検波される。この検波出力は復調出力端子21に加えられるとともに、この検波出力より周波数誤差検出器19によって周波数誤差が検出されて、局部発振器6にAFC（自動周波数制御）がかけられる。AM信号に対しては、エンベロープ検波器17によりエンベロープが取り出され、この復調信号は復調出力端子20に与えられる。

【0010】これらIF信号についての増幅、検波に対

しては、従来より、小型化、簡易化を図るため種々のLSIが開発されているので、これらを活用することができる。また、IF増幅器13には選択度を持たせることもできるから、系全体の総合選択度をローパスフィルタ6、7と分担させることもできる。FSK信号の復調については、単に周波数弁別器18の出力をコンパレータ等に加えて2値信号に変換すればよいので、詳細説明は省略する。

【0011】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、イメージ妨害がないという直接変換方式の特長はもっているが、2系統の増幅系と、この2軸の信号による特別の復調回路は不要で、従来同様の、1系統のIF増幅器と復調回路による手慣れた回路構成とすることができるから、種々のLSI等を活用した簡単な構造にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す回路構成図である。

【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 受信信号入力端子    |
| 2  | 乗算器         |
| 3  | 乗算器         |
| 4  | $\pi/2$ 移相器 |
| 5  | 局部発振器       |
| 6  | ローパスフィルタ    |
| 7  | ローパスフィルタ    |
| 8  | 乗算器         |
| 9  | 乗算器         |
| 10 | $\pi/2$ 移相器 |
| 11 | 局部発振器       |
| 12 | 加算器         |
| 13 | IF増幅器       |
| 14 | AGC増幅器      |
| 15 | 振幅検出器       |
| 16 | リミッタ        |
| 17 | エンベロープ検波器   |
| 18 | 周波数弁別器      |
| 19 | 周波数誤差検出器    |
| 20 | 復調信号出力端子    |
| 21 | 復調信号出力端子    |

【図1】

